

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-311523

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 9/64		R 8942-5C		
H 0 4 M 3/56		C		
11/00	3 0 3	7470-5K		
11/06		7470-5K		
H 0 4 N 9/73		A 8626-5C		

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願平5-95769

(22)出願日 平成5年(1993)4月22日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 井浦 則行

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 今出 宅哉

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 西村 龍志

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所映像メディア研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 高忠実色再現システム

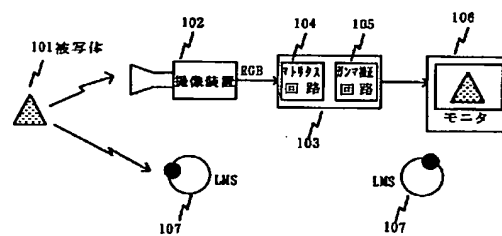
#### (57)【要約】

【目的】入射する光をCIEの等色曲線と線形な信号に光電変換する撮像装置を用い受像装置の蛍光体の発色特性の補償を行なうことで忠実な色再現ができるシステムおよびサービスを提供することにある。

【構成】ルーター条件を満足する撮像装置を用いホワイトバランス固定、ガンマ1、黒レベルOIREで信号を出力し、受像装置の蛍光体の発色特性を補償する信号補正回路を用い受像装置に被写体の色を忠実に再現させる。

【効果】テレビ会議、テレビ電話等の画像通信手段、および被写体(商品等)の色を任意の色に置換するシステムおよびサービスを提供することができる。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】RGB信号を生成する撮像手段と、該撮像手段から出力されるRGB信号を線形変換するマトリクス回路を有する信号補正手段と、該信号補正手段から出力される信号を受像する受像手段を有し、該撮像手段はガンマ補正を行わないモード、ホワイトバランスを固定するモード、黒レベルを0%とするモードのうち少なくとも一つのモードを有し、上記信号補正手段は、上記撮像手段が撮像する被写体の色と上記受像手段で出画された被写体の色とが等色関係に近づく様に、上記RGB信号を補正することを特徴とした高忠実色再現システム。

【請求項2】RGB信号を生成する撮像手段と、該撮像手段の出力画像に信号処理を施す画像処理手段と、該画像処理手段から出力されるRGB信号を補正する信号補正手段と、該信号補正手段から出力される信号を受像する受像手段を有し、上記撮像手段はガンマ補正を行わないモード、ホワイトバランスを固定するモード、黒レベルを0%とするモードのうち少なくとも一つのモードを有し、上記画像処理手段は上記撮像手段から出力される画像中の任意の部分のを他の色に置き換えることを特徴とした高忠実色再現システム。

【請求項3】上記撮像手段から上記受像手段に至る経路に符号器と復号器を有し、該符号器は電話回線等の通信手段によって該復号器に信号を伝達し、上記撮像手段から上記受像手段までの信号伝達経路を上記電話回線等の通信手段で接続したことを特徴とする請求項1または2記載の高忠実色再現システム。

【請求項4】上記符号器を上記信号補正手段の後段に設けて上記信号補正手段で信号補正され符号化されたRGB信号を上記電話回線等の通信手段に出力することを特徴とした請求項1、2または3記載の高忠実色再現システム。

【請求項5】上記符号器を上記信号補正手段の前段に設けて上記信号補正手段を介さずに符号化されたRGB信号を上記電話回線等の通信手段に出力することを特徴とした請求項1、2または3記載の高忠実色再現システム。

【請求項6】RGB信号を生成する撮像手段と、基準信号を発生する基準信号発生手段と、信号補正制御手段と、該信号補正制御手段で制御される信号補正手段と、該信号補正手段より供給されるRGB信号を受像する受像手段を有し、上記撮像手段は上記受像手段から出力される映像を撮像し、上記信号補正制御手段は上記基準信号発生手段より出力される信号と上記撮像手段より出力される信号の差を検出し、上記信号補正手段は上記信号補正制御手段より供給される制御信号をもとに上記基準信号発生手段から供給されるRGB信号を補正して上記受像手段に出力する調整方法により、上記撮像手段から出力されるRGB信号と上記基準信号発生手段から出力

されるRGB信号とを等色関係に近づけることを特徴とした高忠実色再現システム。

【請求項7】上記撮像手段はルーター条件を満足する撮像手段であることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の高忠実色再現システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、忠実な色再現を得るためのシステムに係り、特に、受像機の特性にかかわらず被写体の色を忠実に再現できる、高忠実色再現システム及びそれを用いたサービスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、任意の色を等色させるには、最低3つ以上の色、即ち複数の刺激値を用いて色を表現する必要がある。一般に赤、緑、青の3原色を用いると、より多くの色を表現できることが知られている。ビデオカメラは、異なる分光特性を持つ複数の画素を有し、入射光に対して等色が得られるような刺激値の映像信号（一般的にはRGB信号）を生成する。また受像時は、受像手段における一般的な3刺激値であるR信号、G信号、B信号の強弱で任意の色再現を得ている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】以下に示す問題により、現状では必ずしも忠実な色再現はできていない。

【0004】(1)撮像素子の持つ分光特性は一般的にCIEの定めた等色曲線と線形な関係にない・・・人間の感じる分光特性とは非線形な関係にある分光特性を持った撮像装置、すなわちルーター条件を満足しない撮像装置により映像信号を生成しても、撮像素子に入力された光を忠実に等色させるための刺激値に変換することはできない。なお、ルーター条件に関しては、「色の性質と技術」応用物理学会光学懇話会編に記載されている。

【0005】(2)受像装置の蛍光体の発色特性は、一般に、規格で定められた色度座標と一致していないうえ、装置間でばらつきがある・・・即ち等色するために、受像装置の3刺激値であるR信号、G信号、B信号をCIEの定めた等色曲線に準拠して入力しても、正しい色再現ができない。

## 【0006】

【課題を解決するための手段及び作用】上記問題点を解決する手段及び作用を以下に記す。

【0007】(1)の問題を解決するため、撮像素子の有する画素の分光特性がCIEの定めた等色曲線と線形な関係にあり、ルーター条件を満足する撮像装置でなくてはならない。この場合、入射した光がCIEの定めた等色曲線と線形な変換が可能な刺激値に変換されているので、従来行なわれているホワイトバランスは固定とする。

【0008】(2)の問題を解決するために、受像装置の前段に信号補正回路を設け、受像装置における3刺激

値の入力と蛍光体の発色特性（出力特性）のずれを補正する。

【0009】この場合、信号補正回路において線形に信号補正をするために、上記撮像装置は従来行なわれているガンマ補正およびセットアップ等の一般的な撮像装置が行なっている公知の画像処理は行なわない。

【0010】

【実施例】以下、本発明を図を用いて説明する。

【0011】図1は本発明の実施例に係る撮像装置の構成図である。同図において101は被写体、102は撮像装置、103は信号補正回路、104はマトリクス回路、105はガンマ補正回路、106はモニタ、107は人間の目であり撮像装置102の具体例を図2に示す。同図において201はレンズ、202は撮像素子、203はA/D変換器、204は信号処理回路、205はモード切り換えスイッチであり撮像素子202の具体例を図3(a)、(b)に示す。同図(a)は撮像素子202を上面から見た図であり、(b)は撮像素子202を側面から見た図である。同図(a)、(b)において301は色フィルタ、302はホトダイオードであり、色フィルタ301は、複数種類の異なった分光特性を持っている。

【0012】次に、上記撮像装置を用いて忠実な色再現をする動作を説明する。

【0013】人間の目107は、図4に示すように3種類の錐体を有し、この3種類の錐体の感ずる刺激（L、M、S）によって色を認識することができる。つまり、等色を表現することは、上記3種類の錐体の応答を一致させることである。CIEの定めた等色曲線は、当然上記3種類の錐体の分光感度と線形な関係にあり、人間の目107はルーター条件を満足する画像入力手段であると言える。

【0014】上記撮像装置102を用いて忠実な色再現をするためには、上記撮像装置102がルーター条件を満足していることが必要である。つまり、上記撮像素子202に配された色フィルタ301の分光特性は、CIEの定めた等色曲線と線形な関係であることが条件である。レンズ201を通して入力された光は、上記条件を満たした撮像素子202に配されたホトダイオード302によって光電変換される。撮像素子202で光電変換された信号は、A/D変換器203に入力され、デジタル信号に変換される。A/D変換器203によりデジタル信号に変換された信号は、信号処理回路204に入力される。信号処理回路204は、従来一般的に行なわれているガンマ補正は行なわず（ガンマ1）、ホワイトバランス固定でRGB信号を生成する。また、通常5IRE程度黒レベルが持ち上げられているが、忠実な色再現をするため、黒レベルは0IREとする。信号処理回路204に入力された信号は、上記処理を施されたRGB信号に変換される。上記方法で生成されたRGB信

号は、CIEの定めた等色曲線と線形な関係にある3刺激値R（赤）G（緑）B（青）であり、撮像装置102に入射した光（色）を忠実に等色する刺激値の信号である。

【0015】上記方法で生成されたRGB信号は、信号補正回路103内のマトリクス回路104に入力される。マトリクス回路104は、モニタの蛍光体の発色特性に応じてRGB信号にマトリクス演算を施しモニタ106が撮像装置102から出力されるRGB信号を忠実に再現できるように変換する。マトリクス回路104で上記マトリクス演算処理を施された信号は、信号補正回路103内のガンマ補正回路105に入力され、モニタ106の逆ガンマ入力特性と逆のガンマ補正を施し、モニタ106に出力する。モニタ106は入力されたRGB信号の強弱に応じて各蛍光体を発色させて映像を出力する。モニタ106の蛍光体は、図5に示すCIEの色度図中の点r、点g、点bに示す色度座標の発光特性を持ち、点r、点g、点bを結んだ三角形の範囲内で忠実な色再現（等色）が可能である。

【0016】次に、信号処理回路204において、ガンマ補正を行なわない理由を説明する。

【0017】モニタ106は、入力信号に対する蛍光体の発色特性、即ち入出力特性が非線形（逆ガンマ特性）なので、モニタ106に入力するRGB信号は、ガンマ補正された信号でなければならない。しかし、上記信号処理回路204でガンマ補正をすると、マトリクス回路104において線形に信号変換することができない。仮に信号処理回路204でガンマ補正をした場合、信号補正回路103の前段で信号処理回路204で行なったガンマ補正と逆のガンマ補正、つまり逆ガンマ補正をしなければならない。一方、信号処理回路204でガンマ補正をしなかった場合は、マトリクス回路104にてマトリクス演算した後、モニタ106の入力特性に応じてガンマ補正回路105を用いてガンマ補正をすれば良い。上記した通り、信号処理回路204でガンマ補正をした場合、1度逆ガンマ補正をし、再びガンマ補正をする必要があるが、回路規模の増大、非線形信号変換による信号の劣化という問題がある。したがって、信号処理回路204では、ガンマ補正を行なわない。

【0018】次に、信号処理回路204において、ホワイトバランスを固定する理由を説明する。

【0019】一般的なビデオカメラにおいて従来行なわれているホワイトバランスは、撮影時の照明の色温度が低い（赤っぽい）場合にはR信号のゲインを下げ、B信号のゲインを上げ、また照明の色温度が高い（青っぽい）場合にはR信号のゲインを上げてB信号のゲインを下げる信号補正である。本発明においては、被写体を直に見た場合と、モニタに映った被写体を見た場合に、人間の目107の有する3種類の錐体の応答を一致させることを目的としているので、照明の色温度に拘らず、ホ

ホワイトバランスは固定する。

【0020】上記方法は、忠実な色再現をするための方法であり、一般的なビデオカメラとして動作させるためには、ガンマ補正、ホワイトバランス補正、また、セットアップレベル補正等の公知の処理を施す必要がある。一般的なビデオカメラとして動作させるか、忠実な色再現をさせるかを選択できるようにモード切り換えスイッチ205を用いて信号処理方法を選択する。また、忠実な色再現をさせない場合（一般的なビデオカメラとして動作させる場合）、撮像装置102が出力する信号を、信号補正回路103を通さずにモニタ106に出力すれば良い。

【0021】次に、上記信号補正回路103の調整方法を図6を用いて説明する。図6において、601は基準信号発生器、602は信号補正制御回路である。基準信号発生器601は、基準となるRGB信号を信号補正制御回路602に制御された信号補正回路103に出力する。信号補正回路103に入力された信号は、モニタ106に出力される。この時モニタ106に表示される色は、モニタ106の蛍光体の発色特性に影響され、入力されたRGB信号に対応する色とは異なっている。撮像装置102は、モニタ106より出力される映像を撮像し、RGB信号を出力する。上述したように撮像装置102は、入力された光をCIEの等色曲線と線形変換が可能なR（赤）、G（緑）、B（青）の3刺激値に変換して出力することができる。撮像装置102から出力されたRGB信号は、信号補正制御回路602に出力される。信号補正制御回路602は、基準信号発生器601より出力されるRGB信号と、撮像装置102より出力されるRGB信号が、等しくなるように信号補正回路103を制御する。

【0022】図7（a）、（b）に上記方法により調整された高忠実色再現システムを用いた具体例を示す。同図（a）、（b）において701は被写体、702は符号器、703は電話回線等の通信手段、704は復号器、705は本システムを用いたテレビ会議の参加者である。

【0023】上記図7（a）に示す構成において撮像装置102は被写体701を撮像し、CIEの定めた等色曲線と線形な刺激値を有するRGB信号を出力し、符号器702にRGB信号を供給する。符号器702は、入力されたRGB信号を符号化し、電話回線等の通信手段703を介して通信の相手方の有する復号器704に符号化されたRGB信号を出力する。復号器704は、入力された符号化されたRGB信号を復号し、復号されたRGB信号を信号補正回路103に出力する。信号補正回路103は、前述のモニタ106の蛍光体の発色特性に応じた信号補正を行ないRGB信号をモニタ106に出力し、参加者705に画像を表示する。

【0024】上記構成においてモニタ106は、被写体

701の実際の色を忠実に再現することができるので、服飾関係、デザイン関係、絵画取引等において色が重要な要素である会議、商談等をテレビ会議等を用いて行なうことができる。また、テレビショッピング等においても実際の色を忠実に再現することができるので映像の送り手と見る側の間で色が違うというトラブルが発生することがない。更に、医療関係などにおいては、患者の顔色、および患部の色等が診察時における重要な要素であり、テレビ電話等を用いた在宅診察等の構想が提案されている。従来の撮像装置、受像装置を用いた場合、正しい色を伝送することができないという問題があるが、本発明を用いれば、上記問題は解決される。

【0025】また、上記高忠実色再現システムを用いたテレビ電話、会議等において、参加者705の有するモニタ106が限定されている場合、あらかじめ図6に示す調整を行ない信号補正回路103の補正量を決定する。この場合、図7（b）に示す様に、各参加者705がそれぞれ信号補正回路103を有する必要がなく、映像の送り手で信号補正回路103を用いてモニタ106の蛍光体の発色特性に応じた信号補正を行なう。

【0026】以下、図を用いて本発明の応用例を示す。【0027】図8は本発明を応用したテレビ電話、テレビ会議等の通信手段の構成を示す図である。同図において801は任意の色を抽出して他の任意の色と置き換えることのできる画像処理装置である。上記図8に示す装置は、上記図6に示す調整方法により調整された高忠実色再現システムである。この時、仮に被写体701が赤色の洋服だったとする。モニタ106を見て参加者705が被写体である赤い洋服の色を青に変えることを希望したとする。この時、画像処理装置801を用いて洋服の色を青に変換する。

【0028】以下、色の変換方法を説明する。

【0029】画像処理装置801の具体例を図9に示す。図9において901は任意の色を抽出する抽出回路、902は上記撮像装置102と同様にルーター条件を満足する撮像装置、903は青い生地サンプル（実物）、904は色置換回路である。

【0030】上記構成において撮像装置102は、被写体701を撮像し、映像信号（RGB信号）を抽出回路901及び色置換回路904に供給する。抽出回路901は、撮像装置102より供給される信号より上記赤い服の部分だけを抽出する。撮像装置902は、希望する色の青い生地のサンプル903を撮像し、色置換回路904にRGB信号を出力する。色置換回路904は、抽出回路901の抽出範囲の色を撮像装置902より供給される色に置き換える。色置換回路904で画像処理されたRGB信号は、符号器702に出力される。符号器702は、入力されたRGB信号を符号化し、電話回線等の通信手段703を介して参加者705の有する復号器704に出力する。復号器704は、入力された符号

化されたRGB信号を復号し、RGB信号を信号補正回路103に出力する。信号補正回路103は、入力されたRGB信号を前述のモニタ106の有する蛍光体の発色特性に応じた信号補正を施し、モニタ106に出力する。

【0031】上記方法で、青い生地サンプル903を他の色のサンプルと置き換えれば、被写体701を何通りも用意する必要がなくなり、参加者705のとっさの要求にも対応することができる。

【0032】以下、上記した色の変換方法とは別の色の

変換方法を説明する。  
【0033】任意の色の生地サンプルを撮像装置102を用いてあらかじめ撮像し、色の情報をメモリ等の記録手段に記録する。参加者705の要望があった時、メモリから色の情報を読み出して抽出回路901で抽出した任意の色とあらかじめメモリ等の記録手段に記録した色と置き換えても良い。

【0034】上記色の置換において、被写体701は、人間の顔とし、メモリ等の記録手段には、例えば口紅等の化粧品の色の情報を記録しておく。抽出回路901で唇を抽出し、色置換回路904で唇の色をメモリ等の記録手段に記録された口紅の色と置換すると、擬似化粧等の分野にも応用できる。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、被写体の色を忠実に再現することができる撮像装置と、理想的な発色特性を持たない受像装置を用いて撮像装置に入射した光を受像装置に表示させることができるので忠実な色再現が可能なシステムおよびサービスを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施例に係る撮像素子の構成を示す図である。

【図3】本発明の実施例における装置の構成を示すブロック図である。

【図4】人間の目を説明する図である。

【図5】本発明のモニタの蛍光体の色度座標図である。

【図6】本発明の実施例における装置の構成を示すブ

ック図である。

【図7】本発明の実施例における装置の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の実施例における装置の構成を示すブロック図である。

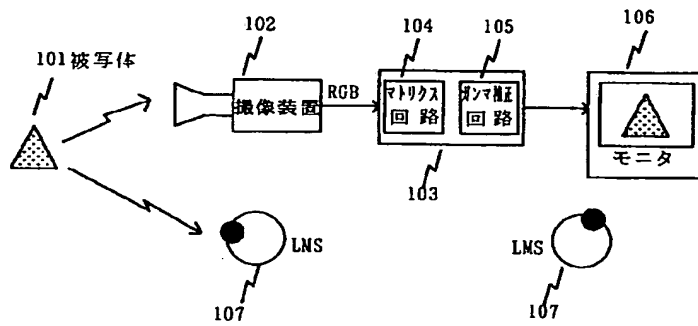
【図9】本発明の実施例における装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

101…被写体、  
102…撮像装置、  
103…信号補正回路、  
104…マトリクス回路、  
105…ガンマ補正回路、  
106…モニタ、  
107…人間の目、  
201…レンズ、  
202…撮像素子、  
203…A/D変換器、  
204…信号処理回路、  
205…モード切り換えスイッチ、  
301…色フィルタ、  
302…ホトダイオード、  
401…錐体L、  
402…錐体M、  
403…錐体S、  
601…基準信号発生器、  
602…信号補正制御回路、  
701…被写体、  
702…符号器、  
703…電話回線等の通信手段、  
704…復号器、  
705…参加者、  
801…画像処理装置、  
901…抽出回路、  
902…撮像装置、  
903…青い生地サンプル、  
904…色置換回路。

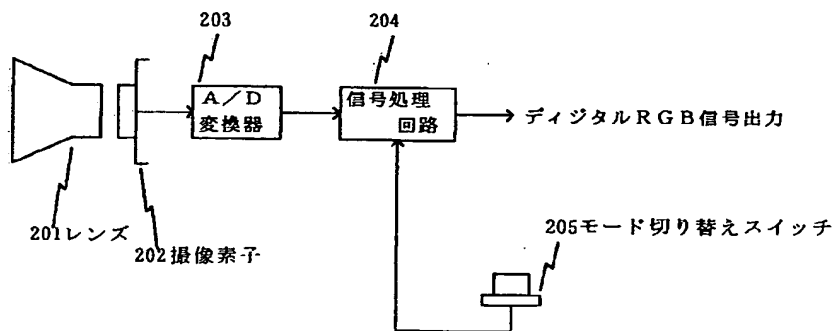
【図1】

図 1



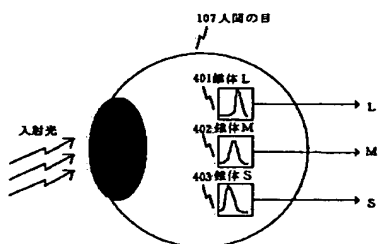
【図2】

図 2



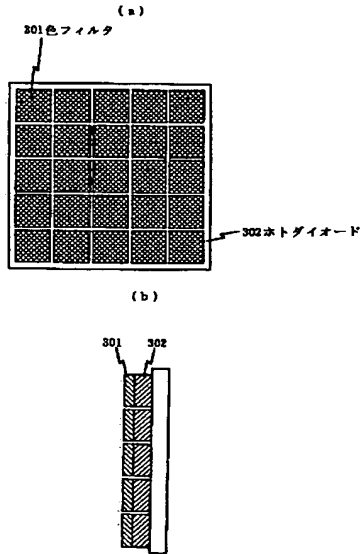
【図4】

図 4



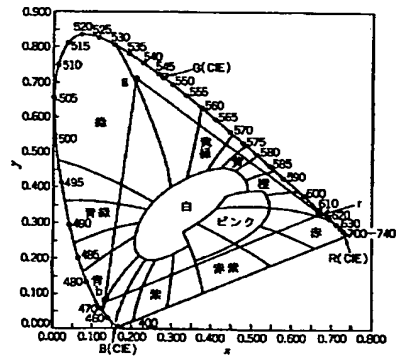
【図3】

図 3



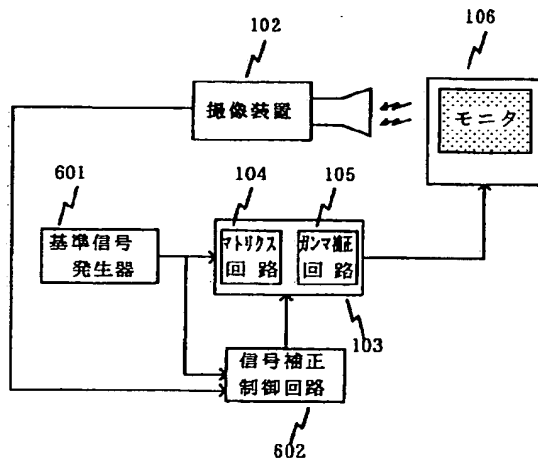
【図5】

図 5



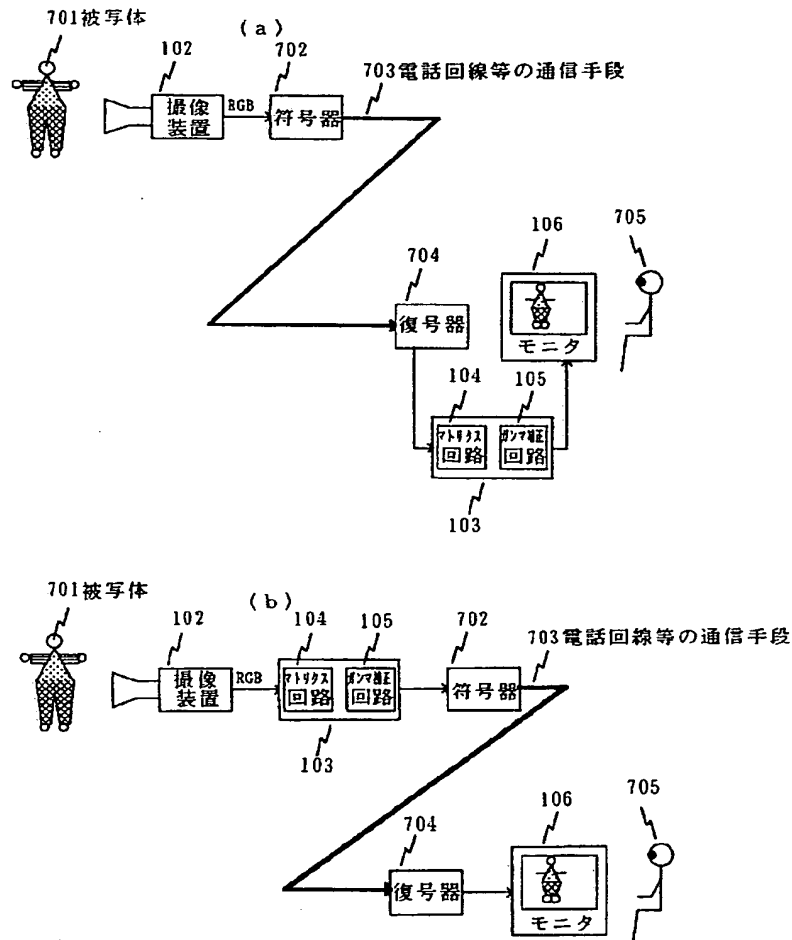
【図6】

図 6



【図7】

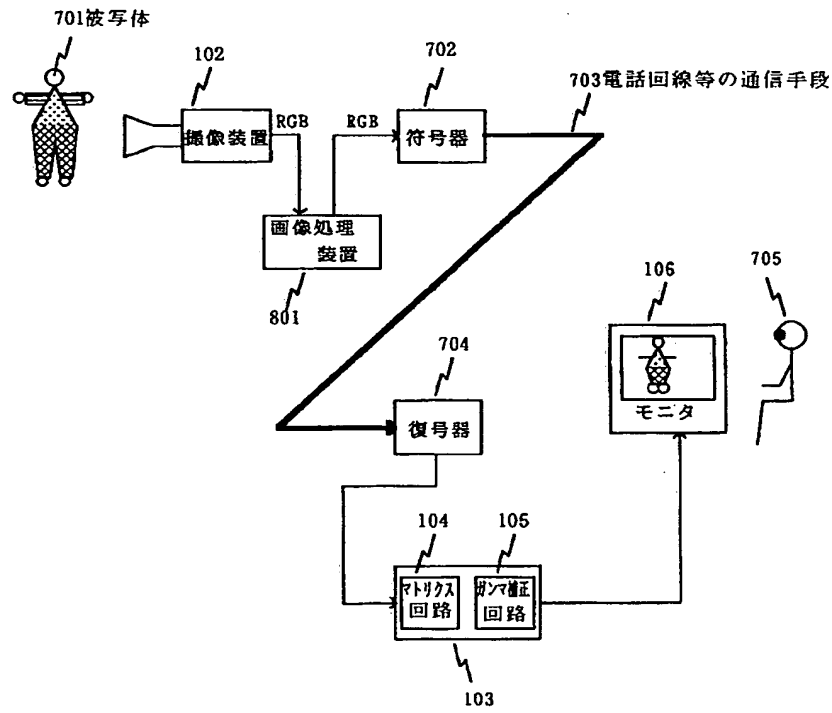
図 7





【図8】

図 8



【図9】

図 9

